



# **Kvantitativa och kvalitativa aspekter på uppvak med justerbart tak efter allmän anestesi**

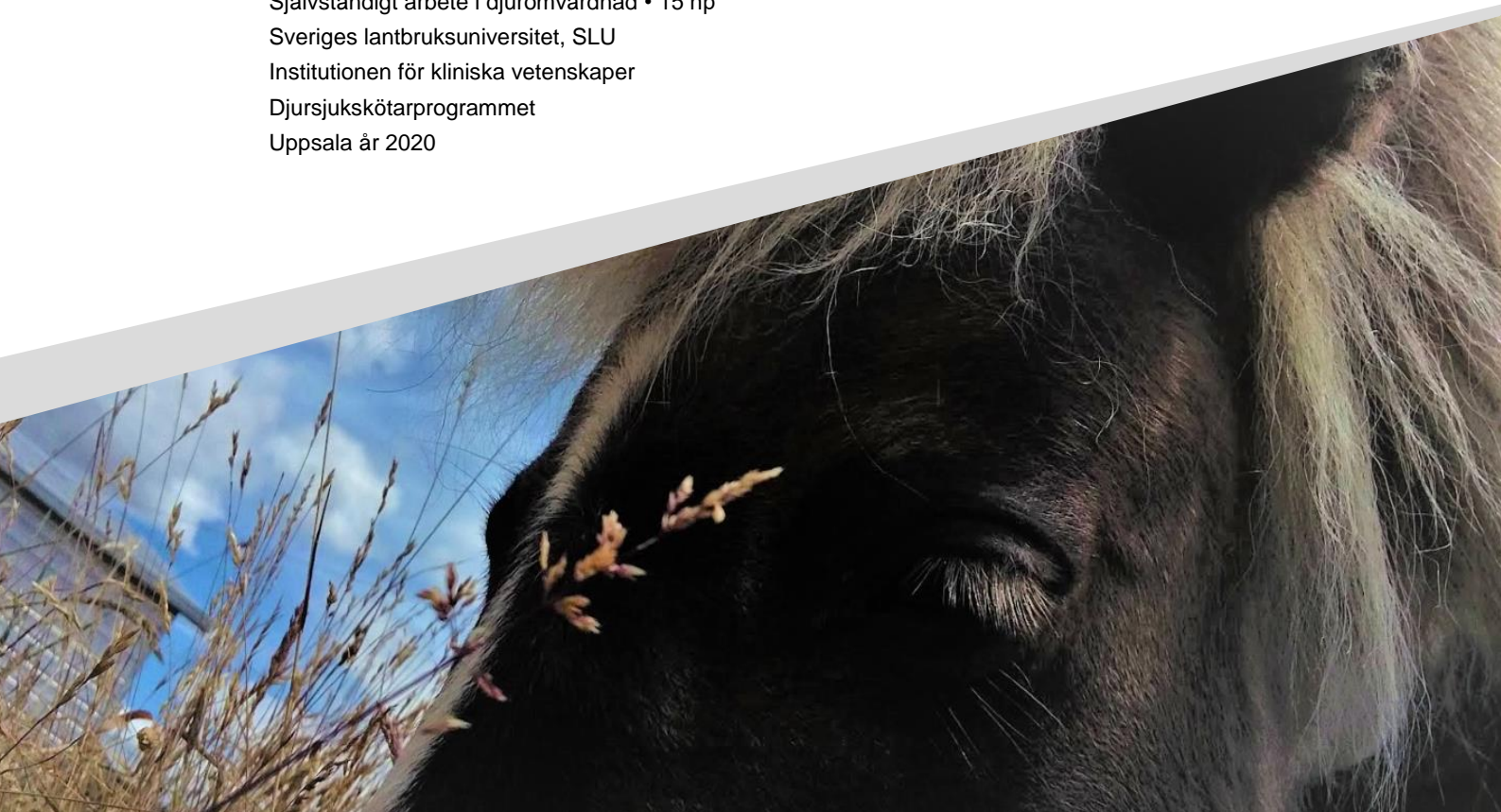
## **– En pilotstudie med sex shetlandsponnyer**

---

*Quantitative and qualitative aspects of recovery with an adjustable ceiling after general anaesthesia – A pilot study with six Shetland ponies*

Andrea Lansburgh och Jessica Andersson

Självständigt arbete i djuromvårdnad • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för kliniska vetenskaper  
Djursjukskötarprogrammet  
Uppsala år 2020





# Kvantitativa och kvalitativa aspekter på uppvak med justerbart tak efter allmän anestesi – En pilotstudie med sex shetlandsponnyer

*Quantitative and qualitative aspects of recovery with an adjustable ceiling after general anaesthesia – A pilot study with six Shetland ponies*

Andrea Lansburgh och Jessica Andersson

**Handledare:** Anneli Rydén, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper  
**Bitr. handledare:** Anna Sjöblom, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper  
**Examinator:** Lena Olsén, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

**Omfattning:** 15 hp  
**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E  
**Kurstitel:** Självständigt arbete i djuromvårdnad  
**Kurskod:** EX0863  
**Program/utbildning:** Djursjukskötarprogrammet  
**Kursansvarig inst.:** Kliniska vetenskaper, avdelningen för djuromvårdnad

**Utgivningsort:** Uppsala  
**Utgivningsår:** 2020  
**Omslagsbild:** Jessica Andersson

**Nyckelord:** uppvakningskvalitet, assisterat uppvak, djuromvårdnad

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper

## Arkivering och publicering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Mer information om publicering och arkivering går att hitta här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

## Sammanfattning

Det finns idag ett antal olika metoder för assisterat uppvak efter allmän anestesi av häst. Behovet att utveckla och undersöka nya metoder är stort, då uppvaket anses vara en kritisk period där många skador och dödsfall inträffar. Frakturer och myopatii står för en tredjedel av de fatala, postoperativa komplikationerna. För- och nackdelar med olika typer av assisterade uppvak har observerats i flertalet studier. Metodens effekt, säkerheten för hästar och personal samt ekonomisk hållbarhet är faktorer som spelar stor roll för att ett assisterat uppvak ska anses fungera och ha önskad effekt i en klinisk verksamhet.

Syftet med den aktuella studien var att undersöka om användning av justerbart tak i uppvakningsboxen påverkade ponnyerna på ett sådant sätt att uppvakningskvaliteten förbättrades och skaderisken minskade. Pilotstudien utformades som en crossover-studie. Två försöksomgångar genomfördes där sex shetlandsponnyer fick vakna med respektive utan nedsänkt justerbart tak i uppvakningsboxen efter allmän anestesi utan kirurgiskt ingrepp. Taket hissades upp om ponnyn reste sig trots att taket var nedsänkt alternativt om ingen resning gjorts efter 30 minuter från att ponnyn placerades i uppvakningsboxen. Uppvaken filmades och bedömdes i efterhand, både kvantitativt och kvalitativt.

Resultatet visade att det justerbara taket inte kunde hålla ponnyerna nere den tiden som förväntades. Däremot förbättrades uppvakningskvaliteten signifikant och ett signifikant mindre antal resningsförsök registrerades för försöksomgången med det justerbara taket. Detta är en indikation på att metoden kan vara effektiv för att minska skaderisken i uppvakningsboxen efter allmän anestesi hos häst. Vidare kliniska studier med ett större urval krävs för att kunna dra tydligare slutsatser för en större hästpopulation.

*Nyckelord:* uppvakningskvalitet, assisterat uppvak, djuromvårdnad

## Abstract

There are at present several methods of assisted recovery used for horses that have undergone general anaesthesia. The need for process improvement and research into new methods is pressing, on account of the post-operative phase being so critical. A high rate of mortality and frequency of injury have been reported. Furthermore, studies show that a third of the fatal outcomes during recovery are due to fractures and myopathies. Advantages and disadvantages have been researched for the methods in use today. The level of safety for the horses as well as personnel, how effective the method is and whether it is economically sustainable are common factors for an assisted recovery to work in a clinical setting.

The purpose of this study was to investigate if the use of an adjustable ceiling in the recovery box could affect the ponies in such a manner that the quality of the recovery improves and the risk of injury decreases. This pilot study was designed as a crossover. Six Shetland ponies underwent two separate events of recovery with and without the adjustable ceiling in the recovery box. The ponies were not subjected to any surgical stimuli. The ceiling was raised if the pony made a successful attempt to stand with the ceiling lowered or if the time limit of 30 minutes within being placed in the recovery box had passed. The ponies were recorded in the recovery box and the footage was on a later occasion reviewed based on both quantitative and qualitative aspects.

Results show that the adjustable ceiling could not keep the ponies in a recumbent position during the estimated optimal timeframe predicted. The recovery quality on the other hand significantly improved and the number of attempts to stand was significantly reduced in the recoveries with the adjustable ceiling. This is an indication that the method can be effective in reducing the risk of injury in the recovery box for horses that have undergone general anaesthesia. Further clinical studies and a larger sample size are required to make more grounded conclusions.

*Keywords:* recovery quality, assisted recovery, animal healthcare

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning.....</b>	<b>9</b>
1.1. Syfte.....	11
1.2. Frågeställningar .....	11
<b>2. Material och metod .....</b>	<b>12</b>
2.1. Litteratursökning .....	12
2.2. Experimentell studie .....	12
2.2.1. Försöksdjur .....	12
2.2.2. Studiens utformning .....	12
2.2.3. Anestesi .....	13
2.2.4. Materialinformation .....	14
2.2.5. Bedömningsprotokoll .....	16
2.2.6. Bearbetning av data.....	17
2.2.7. Statistisk analys .....	17
<b>3. Resultat.....</b>	<b>18</b>
3.1. Kvantitativ bedömning .....	18
3.1.1. Händelser i tid .....	18
3.1.2. Händelser i antal .....	20
3.2. Kvalitativ bedömning .....	20
3.2.1. Bedömning av uppvakningskvalitet .....	20
<b>4. Diskussion.....</b>	<b>22</b>
4.1. Material och metod .....	22
4.1.1. Bedömningsprotokoll .....	23
4.1.2. Etiska överväganden .....	25
4.1.3. Miljö och hållbarhet .....	26
4.2. Resultat.....	26
4.2.1. Kvantitativ bedömning .....	26
4.2.2. Kvalitativ bedömning.....	29
4.3. Avslutande diskussion .....	30
<b>5. Konklusion .....</b>	<b>32</b>

<b>Referenslista.....</b>	<b>33</b>
<b>Bilaga 1 - Protokoll för kvantitativ datainsamling.....</b>	<b>36</b>
<b>Bilaga 2 - Kvalitativt protokoll för bedömning av uppvakningskvalitet.....</b>	<b>38</b>
<b>Bilaga 3 - Sammanställning av kvantitativ datainsamling.....</b>	<b>39</b>
<b>Bilaga 4 - Sammanställning av kvalitativ datainsamling.....</b>	<b>40</b>



# 1. Inledning

För hästar är uppvakningsfasen efter allmän anestesi en kritisk period. Två oberoende studier visar att mortaliteten peri- och postanestetiskt hos häst är 0,9% vid elektiva ingrepp (Johnston *et al.* 2002; Dugdale *et al.* 2016). För akutfall, i synnerhet kolik, är mortaliteten högre (Mee *et al.* 1998; Johnston *et al.* 2002; Dugdale *et al.* 2016). Den anestesirelaterade mortaliteten hos häst kan jämföras med humansidan där den anestesirelaterade mortaliteten är cirka 0,00033% (Whitlock *et al.* 2015). Den vanligaste orsaken till fatal utgång vid uppvakningen hos hästar är frakturer (Dugdale *et al.* 2016). I en studie av Johnston *et al.* (2002) där orsakerna till den anestesirelaterade mortaliteten undersöktes berodde 25,6% av dödsfallen på postoperativa frakturer och 7% på myopatier. Även Kästner (2010), Bidwell *et al.* (2007) och Clark-Price (2013) har visat liknande resultat. De som löper högst risk att drabbas av frakturer postoperativt är äldre hästar samt hästar där fraktur föranlett det kirurgiska ingreppet (Wagner 2008). Dugdale och Taylor (2016) skriver att postanestetiska myopatier och neuropatier korrelerar med perioperativa faktorer; positionering av patienten, blodtryck och anestesi-längd. Vidare menar de att nedsatt koordination i uppvakningsboxen, till följd av myopatier, kan öka risken för frakturer. Andra mindre allvarliga komplikationer under uppvaket är skrapår, hematom och lacerationer (Wagner 2008).

Eftersom hästar är flyktdjur är deras första instinkt när de återfått medvetandet efter allmän anestesi att resa sig (Auckburally & Flaherty 2009). Om inte anestesi-läkemedlen hunnit elimineras ur kroppen kommer det att orsaka muskelsvaghet och ataxi hos hästen vilket innebär ökad skaderisk (*ibid.*). Att assistera hästen i uppvakningsboxen kan vara ett sätt att minska skaderisken (Niimura del Barrio *et al.* 2018). Den mest beprövade och etablerade metoden som används idag är rep-assisterat uppvak (Kästner 2010). Rep fästs då i hästens gramma och svans och fungerar stöttande under resningen. Mer avancerade metoder som fungerar viktbärande när hästen står upp är hängmatta (Taylor *et al.* 2005) och pool (Sullivan *et al.* 2002; Tidwell *et al.* 2002). I en studie från USA har Elmas *et al.* (2007) beskrivit en metod med tippbart bord där operationsbordet hästen ligger på lutas successivt till dess att hästen står upp. Resultat i en annan studie från USA har visat att uppvak på en specialdesignad luftkudde främjar en längre uppvakningsperiod (Ray-Miller *et al.* 2006). Samtliga assisterande metoder har för-

och nackdelar och vilken metod som används avgörs av hästens tillstånd och varje enskild kliniks förutsättningar (Clark-Price 2013).

Ett uppvak där hästen sakta och kontrollerat återfår medvetandet, uppnår adekvat koordination och reser sig utan ataxi på första resningsförsöket definieras som ett uppvak av god kvalitet (Young & Taylor 1993; Auckburally & Flaherty 2009). Kort anestesitid har i ett flertal studier visat sig påverka uppvakningskvaliteten positivt (Richey *et al.* 1990; Young & Taylor 1993; Kästner 2010; Dugdale *et al.* 2016; Strid & Wallin 2018). Andra perioperativa faktorer som påverkar uppvakningskvaliteten är hur hästen positioneras på operationsbordet, hur invasivt det kirurgiska ingreppet är och om operationen görs under jourtid (Dugdale *et al.* 2016). Optimalt är om hästen ligger i bröstläge under en period innan resningsförsök (Clark-Price 2013). Att sedera hästen under tidig uppvakningsfas har visat sig påverka uppvakningskvaliteten positivt (Santos *et al.* 2010; Dugdale *et al.* 2016). Young och Taylor (1993) skriver att ett uppvak med längre återhämtningstid är associerat med ett uppvak av god kvalitet. Återhämtningstiden, definierad som tiden från att hästen kopplas bort från anesthesiapparaten till dess att den står upp utan ataxi, påverkas av flera faktorer; typ av anestetika, anestesitid, hypotermi, hypotension, ASA-status (American Society of Anaesthesiologists physical status), ålder, ras, temperament, störningsfaktorer från omgivande miljö samt om uppvaket är assisterat eller inte (Auckburally & Flaherty 2009; Clark-Price 2013). En annan faktor som är en förutsättning för ett bra uppvak är adekvat analgesi. Postoperativ smärta kan i värsta fall innebära ett våldsamt uppvak där hästen okontrollerat kastar sig omkring (Auckburally & Flaherty 2009).

En experimentell box med justerbart tak har i två tidigare studier visat sig kunna användas för att hålla hästen i en liggande position i upp till 48 timmar (Wattle *et al.* 1995; Hansson 2011). Metoden var från början ämnad att användas vid akut fång för att avlasta hovarna och på så sätt förhindra lägesförändring av hovbenet. Wattle *et al.* (1995) föreslår att metoden även skulle kunna användas till hästar för att förhindra för tidiga resningsförsök efter allmän anestesi.

Taket som användes på den experimentella boxen i studierna av Wattle *et al.* (1995) och Hansson (2011) inspirerade utformningen av ett justerbart tak. I denna pilotstudie undersöks huruvida justerbart tak i uppvakningsboxen kan motverka för tidiga resningsförsök hos shetlandspenny och därmed minska skaderisken efter allmän anestesi.

## 1.1. Syfte

Syftet är att undersöka om användning av justerbart tak i uppvakningsboxen kan få ponnyn att ligga ner, till dess att tillräcklig vakenhetsgrad uppnåtts för att resningen ska kunna utföras på ett koordinerat sätt utan ataxi. Intentionen med det justerbara taket är att förbättra kvaliteten på uppvaket och därmed minska risken för postoperativa skador.

## 1.2. Frågeställningar

- Förlänger användning av justerbart tak tiden från det att ponnyn extuberas i uppvakningsboxen till dess att den står upp?
- Minskar antalet resningsförsök vid användning av justerbart tak i uppvakningsboxen jämfört med uppvak utan justerbart tak?
- Kan användning av justerbart tak i uppvakningsboxen påverka kvaliteten på uppvaket?

## 2. Material och metod

### 2.1. Litteratursökning

Litteratursökning gjordes för att hitta relevant vetenskapligt underbyggd litteratur för ämnet. Databaser som användes var Web of Science och Primo. Referenslistan i slutet av utvalda vetenskapliga artiklar och vetenskapligt underbyggda studentarbeten användes för att hitta primärkällor till relevant information. Även lagar, föreskrifter och direktiv användes.

Sökord: uppvak\*, recovery\*, recovery box, quality\*, anesthesia\*, anaesthesia\*, operat\*, surgery, mortality, injur\*, assis\*, forced recumbenc\*, stand\*, häst\*, horse\*, equine\*, pon\*

### 2.2. Experimentell studie

#### 2.2.1. Försöksdjur

I studien ingick sex friska shetlandsponnyer (P1-P6), samtliga ägda av Institutionen för kliniska vetenskaper vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU). Ponnyernas medelvikt var 180 kg (149-275 kg), medelåldern var 17 år (10-21 år) och könsfördelningen var fyra valacker och två ston. Se sammanställd information i tabell 1. Det fanns etiskt godkännande av djurförsök från Uppsala djurförsöksetiska nämnd (5.8.18-05181/2019).

#### 2.2.2. Studiens utformning

Försöken genomfördes på Institutionen för kliniska vetenskaper vid SLU under våren 2019. Varje ponny sövdes vid två olika tillfällen; försöksomgång 1 och 2. Mellan varje försöksomgång fick ponnyerna två veckors återhämtning. Studien utformades som en crossover-studie där varje ponny fick vakna i uppvakningsboxen med, respektive utan nedsänkt justerbart tak och därmed var sin egen kontroll. Det uppvak där nedsänkt justerbart tak användes benämns

fortsättningsvis tak (T) och det uppvak där ponnyn vaknade fritt i uppvakningsboxen utan nedsänkt justerbart tak benämns kontroll (K). När alla ponnyer i T avses benämns de ”grupp T” och när alla ponnyer i K avses benämns de ”grupp K”. Vilka ponnyer som vaknade med tak först respektive tak sist bestämdes genom randomiserat urval i statistikprogrammet R version 3.6.1.

Takhöjden för varje ponny bestämdes i likhet med två tidigare studier där ett liknande justerbart tak använts (Wattle *et al.* 1995; Hansson 2011). Bröstkorgens höjd mättes vertikalt från sternum till manke. Det erhållna måttet multiplicerades med 1,25 vilket gav en takhöjd som var 125% av bröstkorgshöjden. Efter det första försöket med sänkt tak (P1) justerades takhöjden och var för resterande ponnyer (P2-P6) 115% av bröstkorgshöjden (tabell 1).

Alla uppvak videofilmades och övervakades via monitor av personer involverade i studien. Vid den försöksomgång som det justerbara taket användes sänktes det till aktuell höjd efter att ponnyn extuberats. Taket hissades upp om ponnyn reste sig trots att taket var nedsänkt alternativt om ponnyn inte rest sig inom 30 minuter från att ponnyn placerades i uppvakningsboxen.

Tabell 1. Information om ponnyerna (P1-P6) samt teknisk information. Ponny nr=P nr, bröstkorg=bröstkorgshöjden, takhöjd=takhöjden i sänkt läge, anestesi=anestesitiden, försök nr=försöksomgång nr, K=kontroll, T=tak.

	Kön	Ålder (år)	Vikt (kg)	Bröstkorg (cm)	Takhöjd (cm)	Anestesi (h)	Försök 1	Försök 2
P1	val	16	232	53	66	3	K	T
P2	val	20	173	46	53	2	K	T
P3	val	21	178	51	59	2	K	T
P4	sto	10	275	58	67	2	T	K
P5	sto	17	149	47	54	2	T	K
P6	val	16	191	52	60	2	T	K

### 2.2.3. Anestesi

Samtliga försök genomfördes under dagtid och inför varje försöksomgång fastade ponnyerna från morgonen den dag som försöket genomfördes.

Ponnyerna bedömdes av veterinär ha ASA-status I (P1-P4) och ASA-status II (P5-P6). De följde samma medicineringsprotokoll där läkemedelsdoserna anpassades efter vikt. Premedicineringen inleddes med acepromazin 0,03 mg/kg (Plegicil® vet. 10 mg/ml, Pharmaxin AB) som administrerades intramuskulärt. Sedan placerades en permanent venkateter i vena jugularis efter att området klippts, tvättats och lokalbedövats med EMLA-kräm (EMLA® 25 mg/g, Aspen Nordic) topikalt som fått verka i minst en timme. Området lokalbedövades ytterligare med mepivacain (Carbocain® 20 mg/ml, Aspen Nordic) subkutant vid insticksstället i direkt anslutning till kanyllläggningen. Uppvakningsboxen användes som plats för

induktion. Där administrerades resterande premedicinering intravenöst; romifidin 0,1 mg/kg (Sedivet® 10 mg/ml, Boehringer Ingelheim Animal Health), meloxicam 0,6 mg/kg (Metacam® 20 mg/ml, Boehringer Ingelheim Animal Health) och butorfanol 0,03 mg/kg (Butomidor® 10 mg/ml, Salfarm Scandinavia). Tillklippta tvättsvampar placerades i öronen på ponnyerna i syfte att minimera hörselintryck. Därefter inducerades anestesi med midazolam 0,05 mg/kg (Midazolam Hameln 5 mg/ml, Hameln) och ketamin 2,2 mg/kg (Ketaminol® 100 mg/ml, Intervet). Ponnyerna intuberades, placerades med hjälp av travers på operationsbordet och kopplades till anesthesiapparaten Tafonius (Vetronic Services & Hallowell EMC). Anestesi underhölls med isofluran (Attane vet. 1000 mg/g, Priamal Critical Care) i 50% syrgas och 50% luft.

Under anestesi låg ponnyerna i höger lateralläge då en parallell studie genomfördes som monitorerade nervblockad med accelerometerteknik vilket förutsatte att vänster bakben låg frigjort från underlaget. En urinkateter infördes sterilt. Samtliga ponnyer fick underhållsdropp (Ringer-Acetate 5000 ml, Fresenius Kabi) med hastigheten 5 ml/kg/h under hela anestesiförloppet. När hypotension (MAP <70 mmHg) uppstod behandlades det med dobutamin från 0,5 µg/kg/min (Dobutamin Hameln 12,5 mg/ml, Hameln). En akutdos tiopental 0,25 mg/kg (Tiopental Ebb 1 g/flaska, Ebb Medical AB) förbereddes för samtliga ponnyer.

Anestesitiden, definierad som tiden från att inhalationsanestesi påbörjades till dess att den avslutades, planerades att vara två timmar vid varje försöksomgång. För P1 blev anestesitiden tre timmar vid försöksomgång 1 vilket gjorde att P1 fick tre timmars anestesitid även vid försöksomgång 2.

Vid placering i uppvakningsboxen gavs xylazin 0,1 mg/kg (Rompun® vet. 20 mg/ml, Bayer Animal Health) intravenöst. Syrgas administrerades via en nasofaryngealtub. Samtliga ponnyer extuberades av en legitimerad veterinär när de återfått svalgreflex. Efter extubering lämnades ponnyn ensam i uppvakningsboxen och i de fall som det var aktuellt hissades taket ner till beräknad höjd för respektive ponny.

Blodprov togs ur permanentkanylen vid bestämda tidpunkter genom hela försöksförloppet; innan induktion, efter 30 minuters inhalationsanestesi, vid placering i uppvakningsboxen efter anestesi och direkt efter att ponnyn ställt sig upp. Dessa analyserades och användes inom ett annat kandidatarbete där syftet var att undersöka huruvida ett justerbart tak innebär ökad stress för ponnyn (Nilsson-Hissa & Törnkvist 2020).

#### 2.2.4. Materialinformation

Uppvakningsboxen som användes var belägen vid kliniska vetenskapers operationsavdelning. Formen på boxen var rektangulär med måtten 5,00 x 4,54 meter. Golvet var vadderat och likaså väggarna upp till 2,63 meters höjd. Två mindre, rektangulära fönster var belägna 1,5 meter upp på uppvakningsboxens

dörrar, ett som möjliggjorde övervakning från operationsavdelningen och ett som gav insyn från Universitetsdjursjukhusets (UDS) hästpoliklinik.

Det justerbara taket var uppbyggt i två delar där varje del hade formen av en rektangel med måtten 4,76 x 1,87 meter. Det bestod av mörkgrön presenningsväv monterad på en träram. Rep fästa i varje hörn av taket löpte till utsidan av uppvakningsboxen där en hissanordning monterats på väggen på respektive sida av dörren till uppvakningsboxen. Markeringar på repet och på väggen visade var repet skulle fästas för beräknad takhöjd för respektive ponny.

Ponnyns hjärtfrekvens under uppvaket mättes med pulsband (Polar H10, Polar Elektro Oy, KEMPELE, Finland). Innan ponnyn placerades i uppvakningsboxen sattes pulsbandet fast bakom vänster armbåge i höjd med hjärtat med hjälp av en elastisk täckesgjord som spändes runt ponnyns thorax. Hjärtfrekvensen registrerades på en pulsklocka (Polar RC3 GPS, Elektro Oy, KEMPELE, Finland) utanför uppvakningsboxen och analyserades i studien av Nilson-Hissa och Törnkvist (2020).

För videoinspelningen användes fyra kameror av märket Axis (Undo AB, AXMAR). Kamerorna monterades på undersidan av det justerbara taket i respektive hörn av uppvakningsboxen. Filmerna sparades digitalt i videosystemet Synology Surveillance Station (Undo AB, AXMAR) och bedömdes i efterhand.



*Figur 1. Det justerbara taket som användes i uppvaket efter allmän anestesi av sex shetlandsponnyer. Varje ponny fick vakna i uppvakningsboxen med, respektive utan nedsänkt justerbart tak. Med repen som löper från det justerbara taket till utsidan av uppvakningsboxen kunde taket höjas och sänkas från utsidan. Foto: Emelie Törnqvist*

## 2.2.5. Bedömningsprotokoll

### *Kvantitativt protokoll*

Till den aktuella studien användes ett kvantitativt protokoll som modifierats och utvecklats från ett flertal andra studier (Donaldson *et al.* 2000; Suthers *et al.* 2011; Andersson & Söderstedt 2018; Strid & Wallin 2018). Tänkbara händelser som kunde inträffa samt tidsparametrar som ansågs relevanta vid uppvaket, inkluderades i protokollet.

Från att ponnyn placerades i uppvakningsboxen registrerades tiden fram till extubering samt fram till tidpunkten ponnyn stod upp. Från att ponnyn extuberades registrerades tiden fram till dess att tungan drogs in, till första gången huvudet lyftes, till ponnyns första försök att lägga sig i bröstläge och till dess ponnyn stod upp. Den totala tiden ponnyn legat i lateralt läge respektive bröstläge registrerades också. Vid försöksomgången med tak registrerades även tiden från extubering till att taket höjdes.

Händelserna som registrerades i antal var; ”försök från lateralt läge till bröstläge”, ”återvänder till lateralt läge från bröstläge”, ”resningsförsök”, ”ställer sig upp”, ”fall”, ”kryper runt”, ”kollision med vägg” samt ”*entrapment*”. ”*Entrapment*” definierades i protokollet, i likhet med tidigare studier (Andersson & Söderstedt 2018; Strid & Wallin 2018), som att ponnyn fastnade mot väggen med ben eller huvud i en onaturlig position. Resningsförsök definierades som försök till stående på ett sådant sätt att ponnyns abdomen lämnade underlaget. Om ponnyn var viktbärande på alla fyra ben i mer än fem sekunder räknades det inte som ett resningsförsök utan som att ponnyn ställde sig upp. Vid försöksomgången med tak registrerades även hur många gånger ponnyn hade fysisk kontakt med taket och huruvida kontakten ledde till någon form av reaktion hos ponnyn eller inte. I bilaga 1 presenteras protokollet i sin helhet med definitioner till olika tidsparametrar och händelser.

### *Kvalitativt protokoll*

Vid den kvalitativa bedömningen användes ett redan utformat och validerat protokoll av Young och Taylor (1993). Protokollet har använts vid bedömning av uppvakningskvalitet i tidigare studier (Andersson & Söderstedt 2018; Strid & Wallin 2018). Protokollet innehöll en poängskala från 0 till 5 och till varje poäng hörde en beskrivning (bilaga 2). Högre poäng indikerade bättre uppvakningskvalitet och lägre poäng indikerade sämre uppvakningskvalitet. Bedömningen utfördes av författarna till denna studie, samt en legitimerad veterinär med två års erfarenhet av hästanestesi. Observatörerna gjorde sina bedömningar oberoende av varandra.



### 2.2.6. Bearbetning av data

Kvantitativa data bearbetades i Microsoft® Office Excel och sammanställdes i två tabeller; ”händelser i tid” och ”händelser i antal” (bilaga 3).

Den kvalitativa bedömningen från de tre bedömarna sammanställdes och för varje ponny beräknades ett medelvärde för K respektive T (bilaga 4).

### 2.2.7. Statistisk analys

Vid analys av kvantitativa och kvalitativa data användes *t*-test, Wilcoxon signed-rank test eller Two-way ANOVA. Signifikansnivå bestämdes till  $p < 0,05$ . Analysen utfördes i statistikprogrammet GraphPad Prism 5 (GraphPad Soft-ware, San Diego, USA).

### 3. Resultat

Samtliga ponnyer deltog i studien och genomförde den utan dödsfall eller skador. Samtliga ponnyer drabbades av hypotension vid något tillfälle under anestesi. Tiopental administrerades till P2 K 10 minuter efter induktionen. Utöver detta avvek inte några ponnyer från det som angavs i det standardiserade medicineringsprotokollet.

Kameraövervakningen under uppvakningsfasen gav tillräckligt med underlag för att bedöma kvaliteten på uppvaken. Beroende på ponnyns positionering och placering skymdes ibland de mest dorsala delarna på ponnyns huvud av det justerbara takets presenning. Tungan var för fem av sex ponnyer inne i munnen vid första resningsförsöket alternativt första gången ponnyn ställde sig upp. Det var svårt att med säkerhet avgöra tungans placering när P4 K ställde sig upp.

#### 3.1. Kvantitativ bedömning

##### 3.1.1. Händelser i tid

Tabell 2 visar medelvärde  $\pm$  standardavvikelse i minuter mellan uppvakningsrelaterade händelser. Ingen signifikant skillnad kunde påvisas i någon tidsparameter mellan försöksomgångarna.

Tabell 2. Medelvärde  $\pm$  standardavvikelse (minuter) mellan uppvakningsrelaterade händelser hos sex shetlandponnyer som genomgått allmän anestesi. Två försöksomgångar genomfördes; kontroll (K) och tak (T). Vid K vaknade ponnyerna fritt i uppvakningsboxen och vid T under ett nedsänkt justerbart tak. Resultat från ensidig parat t-test.

Tid i minuter	Kontroll	Tak	p-värde
Placering i uppvak – extubering	6,0 $\pm$ 4,0	2,8 $\pm$ 1,7	$p = 0,0893$
Extubering – drar in tungan	13,8 $\pm$ 8,8	16,4 $\pm$ 13,3	$p = 0,6860$
Extubering – lyfter huvud	12,2 $\pm$ 10,2	9,6 $\pm$ 3,5	$p = 0,5640$
Extubering – första försök bröstläge	12,0 $\pm$ 10,4	10,9 $\pm$ 6,5	$p = 0,8263$
Total tid i lateralt läge	18,5 $\pm$ 10,2	14,2 $\pm$ 5,5	$p = 0,3157$
Total tid i bröstläge	15,0 $\pm$ 12,5	13,9 $\pm$ 9,7	$p = 0,8078$
Bröstläge – stående	16,1 $\pm$ 11,4	13,9 $\pm$ 9,6	$p = 0,6101$
Placering i uppvak – stående	34,8 $\pm$ 19,6	28,3 $\pm$ 15,1	$p = 0,4118$
Extubering – stående	28,7 $\pm$ 20,0	25,4 $\pm$ 15,9	$p = 0,6968$
Extubering – tak höjs	-	21,3 $\pm$ 7,0	

Fyra av sex ponnyer (P2 T, P3 T, P4 K, P6 K) hade längre tid från extubering till stående vid försöksomgång 2 (tabell 3).

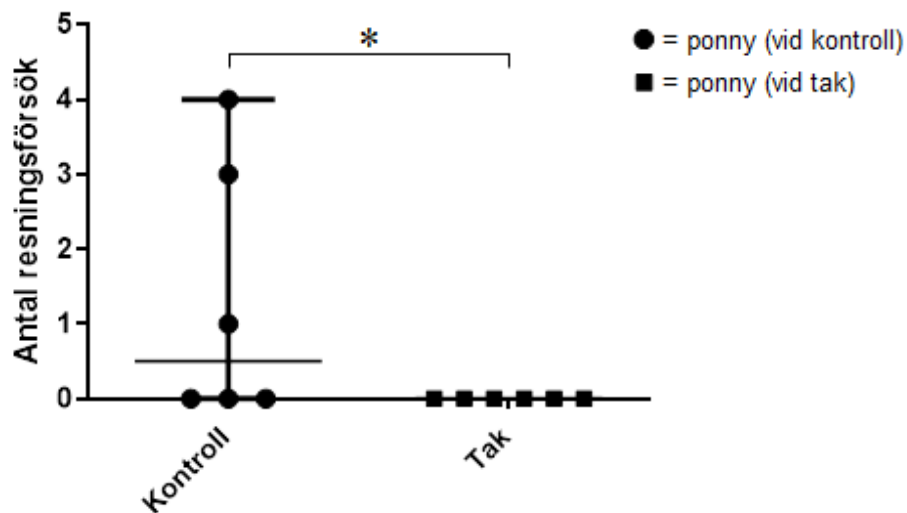
Tabell 3. Tid i minuter från extubering till stående hos sex shetlandponnyer som genomgått allmän anestesi. Två försöksomgångar genomfördes; kontroll (K) och tak (T). Vid K vaknade ponnyerna fritt i uppvakningsboxen och vid T under ett nedsänkt justerbart tak. Taket hissades upp om ponnyn reste sig trots att taket var nedsänkt alternativt om ingen resning gjorts efter 30 minuter.  $p=0,6968$

Ponny	Tid från extubering till stående (min)	Försöksomgång
P1 K	11.06	1
P1 T	10.15	2
P2 K	11.40	1
P2 T	28.28	2
P3 K	50.12	1
P3 T	55.07	2
P4 K	56.14	2
P4 T	17.19	1
P5 K	15.28	2
P5 T	24.15	1
P6 K	28.10	2
P6 T	17.25	1

### 3.1.2. Händelser i antal

Inga ponnyer hade "kollision med vägg" eller "entrapment". Tre ponnyer (P1, P5, P6) både ignorerade och reagerade vid "kontakt med tak". P4 reagerade vid kontakt med tak och P2 ignorerade kontakt med tak. P3 hade ingen kontakt med tak. Händelserna "försök från lateralt läge till bröstläge" och "fall" noterades för P5 K. Händelsen "återvänder till lateralt läge från bröstläge" noterades för P5 T. Händelsen "kryper runt" noterades för P1 vid K och T, P2 K och P5 K. Fyra ponnyer reste sig medan det justerbara taket fortfarande var nedsänkt (P1 T, P4 T, P5 T, P6 T). Två ponnyer reste sig efter att det justerbara taket höjts (P2 T, P3 T).

I grupp K gjorde P1 fyra resningsförsök, P2 gjorde tre resningsförsök och P5 gjorde ett resningsförsök. I grupp T gjorde ingen ponny något resningsförsök. Vid jämförelse av antal resningsförsök mellan grupp K och T hade grupp K signifikant fler resningsförsök (figur 2).



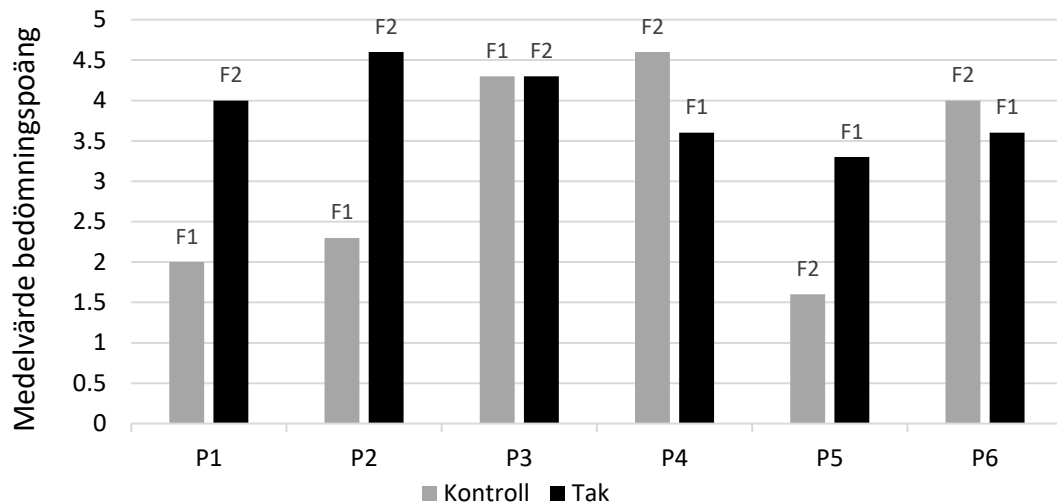
Figur 2. Antal resningsförsök i uppvakningsboxen hos sex shetlandsponnyer som genomgått allmän anestesi. "Resningsförsök" definieras som "försök till stående. Abdomen lämnar underlaget. Om vikt bärande på alla fyra ben i mer än 5 sekunder; räknas som "ställer sig upp". Vid "kontroll" vaknade ponnyerna fritt i uppvakningsboxen och vid "tak" under ett nedsänkt justerbart tak. I figuren visas antalet resningsförsök för de enskilda individerna. Resultat från Wilcoxon signed-rank test.  $p=0,0340$

## 3.2. Kvalitativ bedömning

### 3.2.1. Bedömning av uppvakningskvalitet

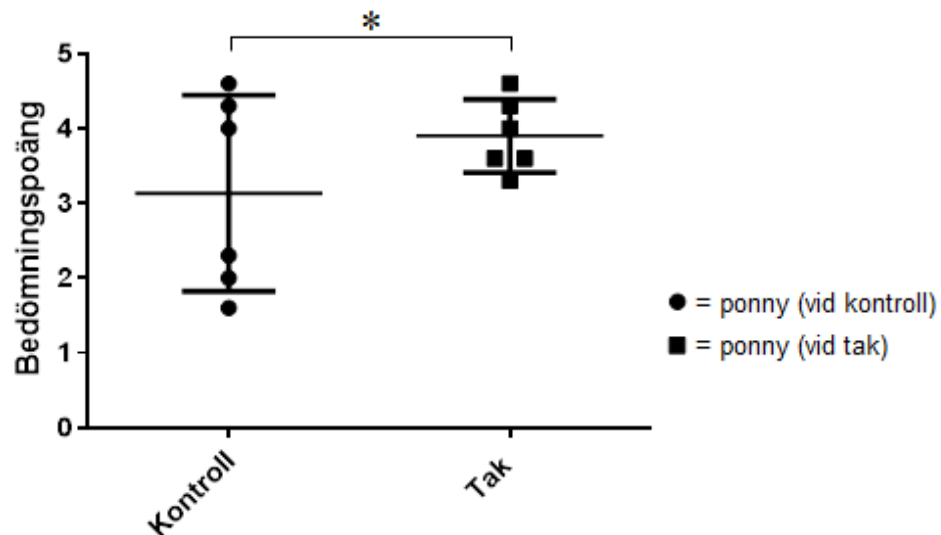
För ponny P1 K, P6 K och P1 T var alla tre bedömare lika i sin bedömning, även om ponnyerna sinsemellan fick olika poäng. För resterande ponnyer varierade poängsättningen mellan bedömarna; två bedömde lika och en bedömde med ett poäng mer eller mindre än övriga. Vilka det var som bedömde lika respektive olika

varierade. För grupp K låg bedömningarna mellan 1 och 5 poäng med ett medelvärde på 3,2 poäng. För grupp T låg bedömningarna mellan 3 och 5 poäng med ett medelvärde på 3,9 poäng. Bedömningspoängen för respektive ponny presenteras i figur 3.



Figur 3. Medelvärdet av tre bedömares poäng på uppvakningskvaliteten för varje ponny (P1-P6). Vid "kontroll" vaknade ponnyerna fritt i uppvakningsboxen och vid "tak" under ett nedsänkt justerbart tak. Högre poäng indikerar bättre uppvakningskvalitet och lägre poäng indikerar sämre uppvakningskvalitet. F1=Försöksomgång 1, F2=Försöksomgång 2.

Vid jämförelse av bedömningspoängen mellan grupp K och T hade grupp T signifikant högre uppvakningspoäng (figur 4).



Figur 4. Bedömning av uppvakningskvalitet efter allmän anestesi hos sex shetlandsponnyer. Vid "kontroll" fick ponnyerna vakna fritt i uppvakningsboxen och vid "tak" begränsades resningen av ett nedsänkt justerbart tak. I figuren syns de enskilda individernas värden, medelvärdet och standardavvikelse utifrån tre oberoende bedömningar per försöksomgång. Högre poäng indikerar bättre uppvakningskvalitet och lägre poäng indikerar sämre uppvakningskvalitet. Resultat från Two-way ANOVA. \* $p=0,0378$

## 4. Diskussion

### 4.1. Material och metod

Shetlandsponny var en fördelaktig ras att använda i denna pilotstudie då deras storlek och temperament minimerade risken för skador vid resning i uppvakningsboxen. Det möjliggjorde även för involverade personer att assistera ponnyn genom att stödja i gramma och svans om det visade sig behövas.

Urvalet var begränsat då det inte fanns fler shetlandsponnyer att tillgå. Därav kan det vara svårt att veta om jämförelser mellan grupp K och grupp T, i de fall där det inte blev någon signifikant skillnad, berodde på att det inte fanns en signifikant skillnad eller på att urvalet var för litet. Även möjligheten att dra slutsatser om en större hästupopulation utifrån studiens urval begränsas.

Då studien utformades som en crossover-studie påverkades inte resultatet av individuella skillnader mellan ponnyerna. Dessutom blev det tydligt hur taket påverkade varje enskild individ. Att samtliga ponnyer var friska (ASA I-II) och inget kirurgiskt ingrepp utfördes kan ses som en fördel då reaktioner och beteenden i uppvakningsboxen kunde kopplas till det justerbara taket och inte riskerade att förväxlas med beteenden orsakade av postoperativ smärta.

Tidsperioden mellan varje försöksomgång bestämdes med utgångspunkt i forskning som säger att det tar en vecka för hästar att återhämta sig efter anestesi (Edner *et al.* 2007). Med två veckor mellan varje försöksomgång kan det förutsättas att ponnyerna hade återhämtat sig med marginal.

Anestesitiden planerades att vara två timmar då den tiden efterliknar tiden för en genomsnittlig operation som rutinmässigt utförs på UDS hästklirik. P1 hade tre timmars anestesitid försöksomgång 1 då problem med pulsklockan gjorde att anestesitiden förlängdes. Eftersom P1 var sin egen kontroll gjorde inte den extra timmen någon skillnad för resultatet då P1:s anestesitid vid försöksomgång 2 anpassades till att vara lika lång som vid försöksomgång 1.

Takhöjden valdes för att möjliggöra för ponnyn att ligga i bröstläge utan att ha fysisk kontakt med taket. Ponnyn ges då förutsättningar att kunna ligga en period i bröstläge innan resningsförsök vilket enligt Clark-Price (2013) är optimalt. Efter det första försöket med sänkt tak (P1) visade sig taket kunna sänkas ytterliggare och

ändå tillåta ponnyn att ligga i bröstläge som önskvärt. Därför sänktes takhöjden för resterande ponnyer.

Att taket höjdes 30 minuter efter att ponnyn hade placerats i uppvakningsboxen berodde på att ponnyn då ansågs vara tillräckligt pigg för att kunna ställa sig upp utan att riskera att skada sig. Hästar som genomgår allmän anestesi utan kirurgiskt stimuli står oftast upp inom 20 minuter när isofluran använts som inhalationsanestetika (Wagner 2008). Då längre återhämtningstid förknippas med uppvak av bättre kvalitet (Young & Taylor 1993) gavs xylazin till samtliga ponnyer vid placering i uppvakningsboxen. Xylazin är en  $\alpha$ -2-agonist som förlänger återhämtningstiden (Santos *et al.* 2010), vilket gör att mer anestesiläkemedel hinner elimineras (Clark-Price 2013). Risken för myopati och neuropati ökar ju längre hästen ligger ner vilket motiverar att taket höjdes efter 30 minuter och inte efter längre tid.

Materialet som taket var uppbyggt av var fördelaktigt på flera sätt. Risken för att ponnyerna skulle skada sig på taket bedömdes som minimal eftersom presenningen var mjuk och träramen lätt. Då presenningsväv är ett starkt material var även risken att taket skulle gå sönder mycket liten. Materialet släppte igenom begränsat med ljus vilket gjorde att uppvakningsboxen blev mörkare när taket var i nedsänkt läge. Det kan ha haft en positiv inverkan på uppvaket då ponnyernas synintryck minskade.

Utformningen av taket fick till följd att presenningsväven inte hade samma höjd över hela ytan. I de mittersta delarna var den något lägre då träramen inte stöttade upp presenningen. En konsekvens av detta blev att kameravinklar stundtals blockerades på ett sådant sätt att ponnyns mest dorsala del av huvudet skymdes. Detta ledde till att bedömningen av händelsen "kontakt med tak" försvårades och till viss del blev subjektiv.

#### 4.1.1. Bedömningsprotokoll

##### *Kvantitativ bedömning*

Vid den kvantitativa bedömningen formulerades vissa tidsparametrar om från det protokoll som använts i tidigare kandidatarbeten (Andersson & Söderstedt 2018; Strid & Wallin 2018). Istället för att räkna tiden från att ponnyn placerades i uppvakningsboxen till dess att olika händelser inträffade, räknades tiden vid majoriteten av tidsparametrarna från det att ponnyn extuberades. Detta ansågs som en bra tidsparameter att utgå ifrån då ackumulationen av anestesigas i kroppen samt förmågan att eliminera anestesiläkemedel sannolikt varierade mellan individerna. Förhoppningen med att räkna tiden från extubering var att samtliga ponnyer då skulle ha uppnått en likartad vakenhetsgrad vilket borde göra jämförelser mellan ponnyernas olika tidsparametrar mer korrekta. "Från placering i uppvakningsbox till extubering" och "från placering i uppvakningsbox till stående" behölls från det

ursprungliga protokollet då det ansågs som relevanta tidsaspekter att jämföra med. Två olika veterinärer utförde extuberingen. De hade båda som avsikt att extubera vid svalgreflex hos ponnyerna men det kan inte uteslutas att en subjektiv bedömning gjordes vid beslutet för extubering och att andra indikationer på en ökad medvetandegrad hos ponnyn konstaterades. Det kan ha inneburit vissa skillnader i tiden för extubering mellan försöksomgångarna men den skillnaden bör vara marginell och anses följaktligen vara av mindre betydelse.

Utifrån tidigare resonemang kan det diskuteras varför taket höjdes 30 minuter efter ponnyns placering i uppvakningsboxen och inte 30 minuter efter extuberingen. Om det hade uppstått en situation där taket höjdes efter 30 minuter och ponnyn fortfarande inte blivit extuberad, hade bedömningen av takets effekt på uppvaket gått förlorad. Då P3 var den enda ponnyn som låg kvar efter att taket höjdes och samma ponny extuberades endast en minut efter placering i uppvakningsboxen, bör inte tidpunkten för takets höjning ha gjort någon skillnad i just den här studien.

Det kvantitativa protokollet kompletterades ytterligare med händelser som ansågs relevanta för den aktuella studien. Händelsen ”ställer sig upp” formulerades för att tydliggöra skillnaden mellan att ponnyn gör ett försök att resa sig eller faktiskt ställer sig upp. ”Resningsförsök” definierades därför som ”försök till stående. Abdomen lämnar underlaget. Om vikt bärande på alla fyra ben i mer än 5 sekunder; räknas som ”ställer sig upp”.” Det innebär lite förenklat att ett lyckat resningsförsök var detsamma som att ponnyn ställde sig upp medan ett misslyckat försök att ställa sig upp var detsamma som ett resningsförsök. ”Kryper runt” ansågs relevant att ha med då den typen av rörelsemönster inte inkluderades i definitionen av någon annan händelse. ”Kontakt med tak – reagerar” samt ”kontakt med tak – ignorerar” var högst aktuella att ha med för att lättare kunna bedöma på vilket sätt taket påverkade ponnyerna. Om ponnyn hade kontakt med taket och omedelbart efter det uppvisade ett beteende eller ett rörelsemönster som kunde tolkas som ett gensvar på kontakten, ansågs det vara en reaktion. Vad som räknades som en reaktion kunde exempelvis vara att ponnyn sänkte huvudet. Om ponnyn däremot inte ansågs uppvisa en reaktion vid kontakt med taket bedömdes det som ”kontakt med tak – ignorerar”.

### *Kvalitativ bedömning*

I en studie av Vettorato *et al.* (2010) jämfördes fyra olika kvalitetsbedömningssystem varav den aktuella studiens bedömningsprotokoll av Young och Taylor (1993) var inkluderat. Det visade sig att alla bedömningsprotokoll hade hög reliabilitet och låg inter-observatörsvariabilitet. Suthers *et al.* (2011) visar att även intra-observatörsvariabiliteten för protokollet av Young och Taylor (1993) var låg. I tidigare kandidatarbeten gjorda på SLU (Andersson & Söderstedt 2018; Strid & Wallin 2018) har protokollet av Young och Taylor (1993) använts. Det ansågs därför vara fördelaktigt att använda samma



protokoll till den aktuella studien då protokollet visat sig fungera tillfredsställande och uppvakningskvaliteten lättare kan jämföras mellan studierna om så önskas. För att behålla protokollets validitet användes det i sin ursprungliga engelska form.

Det var tydligt på videoinspelningarna huruvida ponnyn vaknade med eller utan nedsänkt justerbart tak i uppvakningsboxen. Eftersom taket syntes gick det inte att blinda studien och därmed kan det inte bortses från att bedömningen av uppvakningskvaliteten påverkades av bias. En annan aspekt som kan ha lett till bias är att alla tre bedömare antingen var författare till den aktuella studien eller på annat sätt var involverade i planering och utförande. Detta innebär att det kan ha funnits en omedveten tendens att poängsätta utifrån en viss förväntning på resultatet.

#### 4.1.2. Etiska överväganden

Uppsala djurförsöksetiska nämnd bedömde försökets svårighetsgrad som "måttlig" då försöket förväntades orsaka djuret måttligt lidande under en kort period.

Reduce, replace, refine (3R) är ett koncept som används inom djurförsök och som svensk och europeisk lagstiftning inom ämnesområdet genomsyras av (SJVFS 2012:26; 2010/63/EU). I aktuellt försök kunde ett lågt antal ponnyer användas då studien utformades som en crossover-studie. Dessutom pågick flera försök parallellt vilket gjorde att mycket information erhöles från en och samma ponny utan att lidandet ökade (reduce). Eftersom syftet med försöket var att ta fram en metod som minskar komplikationsrisker i uppvakningsboxen efter allmän anestesi hos ponny kunde inte något annat djurslag användas (replace). Vid iläggandet av den permanenta venkatetern var ponnyerna smärtlindrade, inför induktionen var de sederade och under narkosen var de medvetlösa för att minimera obehag (refine).

Enligt djurskyddslagen (2018:1192) ska djur skyddas mot onödigt lidande. Vidare anses inte försöksdjur vara utsatta för onödigt lidande vid användning i försök förutsatt att det finns ett etiskt godkännande. Gränsen för lidandet i denna studie ansågs vara nådd om fraktur skulle uppstå vid resningen. Det var studiens avbrytningspunkt och i förekommande fall skulle ponnyn avlivas.

Författarna till den aktuella studien argumenterar för att försöken med det justerbara taket bidrar till forskning om hur postoperativa skador hos häst i uppvakningsboxen kan förebyggas och deras välfärd förbättras. Nyttan med försöket, att minimera risken för frakturer och andra postoperativa komplikationer för ett stort antal hästar, väger tyngre än lidandet som ett fåtal individer utsätts för. Detta styrks genom den etiska nämndens godkännande av studiens genomförande.

### 4.1.3. Miljö och hållbarhet

Vid användning av anestesigaser finns en risk för negativ påverkan på personal och miljö. Under försöken minimerades risken genom att ponnyerna låg på så lågt anestesigasflöde som möjligt och punktutsug användes i nära anslutning till ponnyerna, både under anestesi och när de kopplats bort från anesthesiapparaten.

Användning av engångsartiklar är generellt svårt att undvika vid ett medicinskt försök då dessa skapar förutsättningar för att basala hygienrutiner ska kunna efterföljas. Under genomförandet av försöken fanns en medvetenhet kring materialåtgången och det användes inte mer än vad som var absolut nödvändigt för att patientsäkerheten skulle upprätthållas. Engångsartiklar består till stor del av plast vilket kunde källsorteras i särskild behållare som fanns lättillgängligt i försökslokalen.

Tidigare i den aktuella studien har det beskrivits för- och nackdelar med presenningen som det justerbara taket bestod av. Ur en miljöaspekt kan det diskuteras huruvida materialet är fördelaktigt eller inte. Det finns olika sorters presenning som i sin tur har olika stor miljöpåverkan. Andersson och Lassesson (2017) skriver i sin rapport om plaståtervinning att presenning är en sorts plast som tenderar att bli felsorterad på återvinningscentralerna. Innehåller den dessutom PVC (polyvinyklorid) kan kvaliteten på annan plast försämrats och därmed försämrats även möjligheterna för materialåtervinningen.

Trots att presenning kan vara svårt att återvinna är det ett slittåligt material som håller länge, vilket motiverar en fortsatt användning i framtida studier. Vid konstruktion av ett nytt justerbart tak kan dock med fördel undersökas om det finns andra material som fungerar lika bra eller bättre, samt är mer hållbara för miljön.

## 4.2. Resultat

### 4.2.1. Kvantitativ bedömning

#### *Händelser i tid*

Ett syfte med den här studien var att undersöka om användning av nedsänkt justerbart tak i uppvakningsboxen förlänger tiden från att ponnyn extuberas till dess att den står upp. Utöver det undersöktes även huruvida andra tidsparametrar i uppvakningsboxen eventuellt påverkades av nedsänkt justerbart tak. Resultatet visade att ingen signifikant skillnad kunde påvisas i någon tidsparameter mellan försöksomgångarna. Att fyra av sex ponnyer hade längre tid från extubering till stående vid försöksomgång 2, oavsett om tak användes eller inte, kan förklaras av att de sövdes vid två tillfällen inom en kortare period. Forskning visar att det finns en möjlighet att hästar acklimatiserar sig till uppvak efter upprepade gånger av

allmän anestesi (Platt *et al.* 2018). P4, P5 och P6 hade samtliga kontakt med taket i försöksomgång 1. Med resonemanget som Platt *et al.* (2018) för skulle det kunna innebära att dessa ponnyer väntade längre med att resa sig vid försöksomgång 2 på grund av att de “lärt sig” från uppvaket med tak. Resonemanget gäller däremot inte för P5 T som ställde sig efter kortare tid försöksomgång 2.

Flera av ponnyerna i den aktuella studien hade förvånansvärt kort återhämtningstid. Clark-Price (2013) beskriver optimala tidsspann av uppvakningens olika faser; 45–60 minuter från det att hästen kopplas bort från anestesiapparaten till dess att den börjar röra på sig och 60–90 minuter till det första resningsförsöket. Auckburally och Flaherty (2009) skriver att 30 minuters återhämtningstid per timme hästen varit under anestesi kan användas som tumregel. Med resonemanget som Auckburally och Flaherty (2009) för skulle P2-P6 ha en timmes återhämtningstid och P1 skulle ha en och en halv timmes återhämtningstid. Trots att P1 hade en timmes längre anestesitid än övriga ponnyer hade P1 den kortaste återhämtningstiden vid både K och T (13 minuter respektive 12 minuter). Den längsta återhämtningstiden bland ponnyerna hade P3 K som låg i drygt 58 minuter. P4 låg strax under 58 minuter vid både K och T men övriga ponnyer hade en återhämtningstid på mellan 12–36 minuter. Samtliga började röra sig betydligt tidigare än efter 45-60 minuter som Clark-Price (2013) skriver är optimalt. En förklaring till att ponnyernas tider överlag var kortare kan vara att ponnyerna inte genomgått något kirurgiskt ingrepp vilket tiderna som beskrivs av både Clark-Price (2013) och Auckburally och Flaherty (2009) baseras på. Dessutom räknades tiderna i den aktuella studien från att ponnyerna placerades i uppvakningsboxen, alternativt från extuberingen och inte från att den kopplades bort från anestesiapparaten.

### *Händelser i antal*

Ytterligare ett syfte med studien var att se om antalet resningsförsök minskade vid uppvak med nedsänkt justerbart tak. Resultatet visade att antal resningsförsök var signifikant högre för grupp K. Tre ponnyer (P1, P2, P5) gjorde upp till fyra resningsförsök i försöksomgången utan tak, medan ingen av ponnyerna i försöksomgången med tak gjorde något resningsförsök. Det indikerar att taket hade en inverkan på ponnyerna på ett sådant sätt att de inte reste sig förrän de uppnått en viss vakenhetsgrad och att taket i det fallet verkade fylla sitt syfte.

Några andra signifikanta skillnader i antal händelser mellan grupp K och grupp T kunde inte ses. Trots det kan en intressant diskussion föras då studiedesignen möjliggjorde för författarna att studera varje ponnys individuella reaktion och beteende med, respektive utan, nedsänkt justerbart tak. Under försöksomgången med tak, registrerades händelserna “kontakt med tak - ignorerar”, “kontakt med tak - reagerar” för fem av sex ponnyer. Det var framför allt tydligt hur taket påverkade P5 T som hade kontakt med taket nio gånger, varav sju av gångerna efterföljdes av en reaktion. Reaktionen kunde vara i form av sänkning av huvudet, tuggande med

munnen och vidgade näsborrar. Dessa beteenden kan vara tecken på stress (Lundblad, 2018). Det är dock svårt att bedöma med säkerhet, då videokvaliteten inte var tillräckligt bra för att detaljer skulle kunna urskiljas. I den parallella studien som utfördes av Nilson-Hissa och Törnkvist (2020) analyserades fysiologiska stressmarkörer. Resultatet tyder på att ett nedsänkt justerbart tak inte tillförde någon ytterligare stress hos ponnyerna än vad som generellt kan förväntas vid uppvak efter allmän anestesi, trots att vissa beteenden kunde tolkas som det.

I försöksomgången med tak reste sig fyra ponnyer (P1, P4, P5, P6) trots att det justerbara taket fortfarande var nedsänkt. För P4, P5 och P6 var det försöksomgång 1. Intressant är att två av tre ponnyer (P4, P6) hade en längre tid från extubering till stående i försöksomgång 2 (K) i jämförelse med försöksomgång 1. Likt tidigare diskussion kring resonemanget som Platt *et al.* (2018) för, finns det en möjlighet att dessa ponnyer upplevde obehag då de reste sig när taket var nedsänkt under försöksomgång 1 och därför låg ner längre i försöksomgång 2. P4 T och P6 T reagerade när taket höjdes genom att rygga några steg och sedan stå stilla. Ponny P1 T var milt ataktisk och P5 T gick i en cirkel. Det är svårt att avgöra om dessa beteenden endast var relaterade till ataxi eller om det var reaktioner på taket, så som stress eller rädsla. Att P1 reste sig medan taket fortfarande var nedsänkt, skulle i just det fallet kunna härledas till att taket inte var tillräckligt lågt för att ha effekt.

Den enda ponnyn som hade ett ”fall” var P5 K. Fallet inträffade under försöksomgång 2 efter att ponnyn ställt sig upp och grimman tagits på. Om inte personen som höll ponnyn hade stöttat upp genom ett stadigt tag i grimman, hade ytterligare fall potentiellt kunnat inträffa då ponnyn var mycket ataktisk. Utöver fallet hade P5 K fem försök från lateralt läge till bröstläge, fem stycken ”kryper runt” och ett resningsförsök. Hela uppvakningsförloppet tyder på att ponnyn inte var vid önskvärd medvetandegrad då försöken till resning påbörjades. Vid försöksomgång 1 hade samma ponny (P5 T) två försök från lateralt läge till bröstläge, återvände en gång från bröstläge till lateralt läge, hade mycket kontakt med taket med efterföljande reaktion och ställde sig upp medan taket fortfarande var nere. Reaktionerna som P5 T uppvisade vid kontakt med taket tyder på att det höll ponnyn nere den tid som krävdes för att resningen skulle lyckas.

Skilnaderna mellan de två försöksomgångarna bör särskilt uppmärksammas för ponny P2. Vid försöksomgång 1 (K) kröp ponnyn runt en gång och hade tre resningsförsök. Vid försöksomgång 2 (T) hade ponnyn kontakt med taket fyra gånger innan en lyckad resning gjordes i samband med att taket höjdes. Det i synnerhet, men även ponnyernas reaktioner på taket i allmänhet, gör att det kan argumenteras för att takets inverkan på ponnyerna gav en fördröjning i deras försök att ställa sig upp vilket minskade antalet resningsförsök och ökade sannolikheten för en stadig resning.

Auckburally och Flaherty (2009) skriver att kraftig postoperativ smärta kan vara en anledning till våldsamt uppvak. Ponnyerna i den aktuella studien utsattes inte för

kirurgiskt stimuli och de fick även NSAID preanestetiskt. Utifrån detta kan det antas att ponnyerna inte hade någon postoperativ smärta och det kan då vara en förklaring till att varken ”kollision med vägg” eller ”*entrapment*” observerades.

#### 4.2.2. Kvalitativ bedömning

##### *Bedömning av uppvakningskvalitet*

Det varierade mellan bedömarna vilka som bedömde med lika respektive olika poäng vilket styrker att bedömningsprotokollet har en låg inter-observatörs variabilitet (Vettorato *et al.* 2010). Författarnas erfarenhet av anestesi och uppvak var betydligt mindre än hos den tredje bedömaren som var legitimerad veterinär med två års erfarenhet inom området, vilket potentiellt kunde ha inneburit att bedömningen av uppvakningskvaliteten skulle skiljt sig mer markant mellan bedömarna. Resultatet tyder dock på att en individs erfarenhet inte påverkar förmågan att utvärdera uppvakningskvaliteten vilket även tidigare studier har visat (Vettorato *et al.* 2010; Farmer *et al.* 2014).

Vid bedömningen av vissa uppvak kunde ponnyerna uppvisa beteenden som stämde in på flera olika poängkriterier vilket gjorde att det uppstod svårigheter med att avgöra vilken poäng som stämde in bäst. Exempelvis så kunde ett av kriterierna för poäng 5; ”*stood up at first attempt*”, vara uppfyllt samtidigt som ett av kriterierna för poäng 2; ”*may fall*”, var uppfyllt. I studien av Suthers *et al.* (2011) konstaterades liknande problematik då 12 bedömare skulle bedöma uppvakningskvaliteten hos tio hästar som genomgått allmän anestesi. Några av bedömarnas kommentarer i protokollet var; ”*categories do not cover all recovery patterns*”, ”*some horses not possible to categorize*”, ”*horses may be in two or more categories*”, ”*too rigid*”, ”*inflexible*”. För att undvika denna problematik i framtida kvalitetsbedömningar kan ytterligare steg i poängskalan behöva införas för att varje bedömning ska bli mer individanpassad.

Resultatet visade att uppvakningskvaliteten var signifikant bättre för grupp T. Det ger en indikation på att användning av nedsänkt justerbart tak i uppvakningsboxen kan vara av betydelse för kvaliteten på uppvaket. Tre ponnyer (P1, P2, P5) bedömdes med bättre poäng under försöket med det justerbara taket. Anledningen till att de här ponnyerna fick bättre poäng i försöket med tak, kan vara korrelerat till de händelser i antal som registrerades. I de här tre ponnyernas kontrollförsök observerades flertalet ”kryper runt” och för en ponny (P5) ett fall. Som tidigare beskrivet var dessutom resningsförsöken signifikant fler hos gruppen K generellt. Bedömningspoängen förbättrades troligtvis för P1, P2 och P5 under försöket med det justerbara taket på grund av att dessa händelser förekom mindre eller inte alls. Det kan därför urskiljas ett samband mellan fler resningsförsök, ”kryper runt” och ”fall” och sämre uppvakningspoäng.

Det var inte alla som fick bättre bedömningspoäng vid uppvaket med tak. Två ponnyer; P4 och P6, fick högre bedömningspoäng på uppvakningskvaliteten vid kontroll. Då det även var försöksomgång 2 skulle det kunna diskuteras huruvida ponnyerna, i och med att de genomfört liknande situation två veckor tidigare, uppfattade uppvakningssituationen som mindre hotfull och därför fick bättre poäng. Den teorin styrks genom detta resonemang:

“It is commonly accepted that many horses ‘learn’ to recover from anaesthesia, and repeated anaesthetic administration to the same individual may result in progressively improved recovery quality.” (Auckburally & Flaherty, 2009, s. 342)

Om det är en möjlig teori så bör det även uppmärksammas att P1 och P2, som båda fick bättre bedömningspoäng vid uppvaket med tak, även hade tak som försöksomgång 2. Utifrån det här resonemanget är det alltså två olika faktorer som kan ha påverkat uppvakningskvaliteten positivt; det nedsänkta taket och upprepningen av uppvakningssituationen.

### 4.3. Avslutande diskussion

Det finns utrymme att förbättra det justerbara taket till framtida forskningsförsök och eventuell användning i klinisk verksamhet. Presenningen behöver stramas upp alternativt att fler eller mer strategiskt placerade kameror används. Videomaterialet var adekvat för att monitorera hästen under uppvaket, men inte av tillräcklig kvalitet för att bedöma mindre detaljer så som ansiktsuttryck. Detta hade potentiellt varit en intressant aspekt att undersöka i framtida studier med justerbart tak eftersom tidigare studier har visat att vissa ansiktsuttryck är korrelerat med stress, rädsla eller smärta (Gleerup *et al.* 2015; Dalla Costa *et al.* 2017; Lundblad 2018).

Förbättringar kan även göras på upphissningsanordningen till det justerbara taket. Ur säkerhetsaspekt för ansvarig personal vid uppvaket är det positivt att taket kan höjas och sänkas från utsidan av uppvakningsboxen. Dock måste anordningen bli lättare att hantera, vilket inte bara kommer gynna framtida forskning utan även öka användbarheten för metoden för de som väljer att applicera den i klinisk verksamhet. Sett från takets nuvarande utformning, krävs det två personer för att höja och sänka det manuellt, då taket består av två separata delar. Det fanns svårigheter med att synkronisera dessa och att justera taket i en jämn, men snabb rörelse. Med en upphissningsanordning som styrs mekaniskt kan det bli lättare att kontrollera. Det hade även potentiellt bidragit till att minimera risken för olyckor orsakade av den mänskliga faktorn.

Wattle *et al.* (1995) beskriver i sin studie att boxen de använt även skulle kunna användas som uppvakningsbox efter allmän anestesi. Boxen hade ett fast tak som totalt förhindrade ponnyerna från att kunna resa sig under upp till två dagars tid.

Detta för att undersöka om det kunde ha en positiv effekt på sjukdomstillståndet fång. Hansson (2011) testade sedan samma teori med en liknande box med lågt, fast tak på varmblodiga travare. Till skillnad från dessa studier, kunde ponnyerna i den aktuella pilotstudien resa sig trots att det justerbara taket var nedsänkt, eftersom taket var lätt i konstruktionen och inte var förankrat i mer än de rep som var en del av upphissningsanordningen. Ponnyerna var med andra ord inte tvingade till en position i bröst- eller lateralt läge, även om taket gav illusionen av det.

De två metoderna har likheter och skillnader. Fördelen med det justerbara taket är att det är säkert för ponnyer och personal samt ekonomisk hållbart vilket spelar stor roll för att metoden ska kunna tillämpas i klinisk verksamhet. Ytterligare studier på häst behövs för att slutsatser ska kunna dras kring effekten av det justerbara taket hos en större hästpopulation. För dessa studier rekommenderar författarna ett större urval där olika hästraser med varierande ålder, kön, storlek, temperament och ASA-status inkluderas.

## 5. Konklusion

Pilotstudiens syfte var att undersöka om användning av ett nedsänkt justerbart tak i uppvakningsboxen påverkade ponnyerna på ett sådant sätt att de låg ner längre, gjorde färre resningsförsök och fick bättre uppvakningskvalitet. Resultatet visade ingen signifikant skillnad mellan grupp K och grupp T gällande tiden från extubering till det att ponnyerna ställde sig upp. Trots att fyra av sex ponnyer reste sig medan det justerbara taket fortfarande var nedsänkt, förbättrades uppvakningskvaliteten signifikant vid uppvak med tak och man kunde även se ett signifikant minskat antal resningsförsök. Det tyder på att taket höll ponnyerna nere den tid som krävdes för att kvaliteten på resningen skulle förbättras. Metoden är billig och upplevs som säker för djurhälsopersonal då taket hanteras från utsidan från uppvakningsboxen. Resultatet ger goda indikationer på att det justerbara taket kan minska skaderisken genom att minska antalet resningsförsök och öka uppvakningskvaliteten.



## Referenser

- Andersson, J. & Söderstedt, S. (2018). *Spelar storleken roll? - En studie om hurvida storleken på uppvakningsboxen påverkar kvaliteten på uppvakning hos hästar efter allmän anestesi*. Sveriges lantbruksuniversitet. Djursjukskötprogrammet (Kandidatarbete 2018:1)
- Andersson, T. & Lassesson, H. (2017) *Materialåtervinning av plastavfall från återvinningscentraler*. Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet. (Rapport, C 245) Tillgänglig: <https://www.ivl.se/download/18.449b1e1115c7dca013ad90a/1498486603433/C245.pdf> [2020-04-25]
- Auckburally, A. & Flaherty, D. (2009). Recovery from anaesthesia in horses: 1. What can go wrong? *In Practice*, vol. 31 (7), ss. 340–347.
- Bidwell, L.A., Bramlage, L.R. & Rood, W.A. (2007). Equine perioperative fatalities associated with general anaesthesia at a private practice – a retrospective case series. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, vol. 34 (1), ss. 23–30.
- Clark-Price, S.C. (2013). Recovery of Horses from Anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, vol. 29 (1), ss. 223–242.
- Dalla Costa, E., Bracci, D., Dai, F., Lebelt, D. & Minero, M. (2017). Do Different Emotional States Affect the Horse Grimace Scale Score? A Pilot Study. *Journal of Equine Veterinary Science*, vol. 54, ss. 114–117.
- Donaldson, L.L., Dunlop, G.S., Holland, M.S. & Burton, B.A. (2000). The Recovery of Horses From Inhalant Anesthesia: A Comparison of Halothane and Isoflurane. *Veterinary Surgery*, vol. 29 (1), ss. 92–101.
- Dugdale, A.H., Obhrai, J. & Cripps, P.J. (2016). Twenty years later: a single-centre, repeat retrospective analysis of equine perioperative mortality and investigation of recovery quality. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, vol. 43 (2), ss. 171–178.
- Dugdale, A.H. & Taylor, P.M. (2016). Equine anaesthesia-associated mortality: where are we now? *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, vol. 43 (3), ss. 242–255.
- Edner, A.H., Nyman, G.C. & Essén-Gustavsson, B. (2007). Metabolism before, during and after anaesthesia in colic and healthy horses. *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 49 (34), ss. 1-16.
- Elmas, C.R., Cruz, A.M. & Kerr, C.L. (2007). Tilt Table Recovery of Horses After Orthopedic Surgery: Fifty-Four Cases (1994-2005). *Veterinary Surgery*, vol. 36 (3), ss. 252–258.
- Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/63/EU. (2010). *Om skydd av djur som används för vetenskapliga ändamål*. (EUT L 276, 20.10.2010, 33-79).
- Farmer, E., Chase-Topping, M., Lawson, H. & Clutton, R.E. (2014). Factors affecting the perception of recovery quality in horses after anaesthesia: Perceptions of recovery quality. *Equine Veterinary Journal*, vol. 46 (3), ss. 328–332.
- Gleerup, K.B., Forkman, B., Lindegaard, C. & Andersen, P.H. (2015). An equine pain face. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, vol. 42 (1), ss. 103–114.

- Hansson, E. (2011). *Behavioral studies in healthy Standardbred Trotters subjected to short term forced recumbency aiming at an adjunctive treatment in an acute attack of laminitis*. Sveriges lantbruksuniversitet. Veterinärprogrammet (Examensarbete 2011:53)
- Johnston, G.M., Eastment, J.K., Wood, J.L.N. & Taylor, P.M. (2002). The confidential enquiry into perioperative equine fatalities (CEPEF): mortality results of Phases 1 and 2. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, vol. 2002 (29), ss. 159–170.
- Kästner, S.B.R. (2010). How to manage recovery from anaesthesia in the horse to assist or not to assist? *Pferdeheilkunde*, vol. 2010 (26), ss. 604–608.
- Lundblad, J. (2018). *Changes in facial expressions during short term emotional stress as described by a Facial Action Coding System in horses*. Sveriges lantbruksuniversitet. Veterinärprogrammet (Examensarbete 2018:36)
- Mee, A.M., Cripps, P.J. & Jones, R.S. (1998). A retrospective study of mortality associated with general anaesthesia in horses: emergency procedures. *Veterinary Record*, vol. 142 (12), ss. 307–309.
- Niimura del Barrio, M.C., David, F., Hughes, J.M.L., Clifford, D., Wilderjans, H. & Bennett, R. (2018). A retrospective report (2003–2013) of the complications associated with the use of a one-man (head and tail) rope recovery system in horses following general anaesthesia. *Irish Veterinary Journal*, vol. 71 (6), ss. 1-9.
- Nilson-Hissa, L. & Törnkvist, E. (2020). *Kontrollerad postanestetisk uppvakning med ett justerbart tak – fysiologiska effekter hos shetlandspponnyer under uppvakningsperioden*. Opublicerat manuskript. Sveriges Lantbruksuniversitet. Djursjukskötprogrammet (Kandidatarbete)
- Platt, J.P., Simon, B.T., Coleman, M., Martinez, E.A., Lepiz, M.A. & Watts, A.E. (2018). The effects of multiple anaesthetic episodes on equine recovery quality. *Equine Veterinary Journal*, vol. 50 (1), ss. 111–116.
- Ray-Miller, W.M., Hodgson, D.S., McMurphy, R.M. & Chapman, P.L. (2006). Comparison of recoveries from anesthesia of horses placed on a rapidly inflating-deflating air pillow or the floor of a padded stall. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 229 (5), ss. 711–716.
- Richey, M.T., Holland, M.S., McGRATH, C.J., Dodman, N.H., Marshall, D.B., Court, M.H., Norman, W.M. & Seeler, D.C. (1990). Equine Post-anesthetic Lameness A Retrospective Study. *Veterinary Surgery*, vol. 19 (5), ss. 392–397.
- Santos, M., Fuente, M., Garcia-Iturralde, P., Herran, R., Lopez-Sanroman, J. & Tendillo, F.J. (2010). Effects of alpha-2 adrenoceptor agonists during recovery from isoflurane anaesthesia in horses. *Equine Veterinary Journal*, vol. 35 (2), ss. 170–175.
- SFS 2018:1192. *Djurskyddslag*. Stockholm: Näringsdepartementet
- SJVFS 2012:26. *Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om försöksdjur*. Jönköping: Statens jordbruksverk
- Strid, C. & Wallin, K. (2018). *Kvantitativa och kvalitativa aspekter på uppvakning hos häst efter akut kolikoperation*. Sveriges lantbruksuniversitet. Djursjukskötprogrammet. (Kandidatarbete 2018:20)
- Sullivan, E.K., Klein, L.V., Richardson, D.W., Ross, M.W., Orsini, J.A. & Nunamaker, D.M. (2002). Use of a pool-raft system for recovery of horses from general anesthesia: 393 horses (1984-2000). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, vol. 221 (7), ss. 1014–1018.
- Suthers, J.M., Christley, R.M. & Clutton, R.E. (2011). Quantitative and qualitative comparison of three scoring systems for assessing recovery quality after general anaesthesia in horses. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, vol. 38 (4), ss. 352–362.

- Taylor, E.L., Galuppo, L.D., Steffey, E.P., Scarlett, C.C. & Madigan, J.E. (2005). Use of the Anderson Sling Suspension System for Recovery of Horses from General Anesthesia. *Veterinary Surgery*, vol. 34 (6), ss. 559–564.
- Tidwell, S.A., Schneider, R.K., Ragle, C.A., Weil, A.B. & Richter, M.C. (2002). Use of a hydro-pool system to recover horses after general anesthesia: 60 Cases. *Veterinary Surgery*, vol. 31 (5), ss. 455–461.
- Vettorato, E., Chase-Topping, M.E. & Clutton, R.E. (2010). A comparison of four systems for scoring recovery quality after general anaesthesia in horses: Comparison of recovery quality scoring systems. *Equine Veterinary Journal*, vol. 42 (5), ss. 400–406.
- Wagner, A.E. (2008). Complications in Equine Anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, vol. 24 (3), ss. 735–752.
- Wattle, O., Ekfalck, A., Funkquist, B. & Obel, N. (1995). Behavioural Studies in Healthy Ponies Subjected to Short-term Forced Recumbency Aiming at an Adjunctive Treatment in an Acute Attack of Laminitis<sup>1</sup>. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, vol. 42 (1–10), ss. 62–68.
- Whitlock, E.L., Feiner, J.R. & Chen, L. (2015). Perioperative Mortality, 2010 to 2014: A Retrospective Cohort Study Using the National Anesthesia Clinical Outcomes Registry. *Anesthesiology*, vol. 123 (6), ss. 1312–1321.
- Young, S.S. & Taylor, P.M. (1993). Factors influencing the outcome of equine anaesthesia: a review of 1,314 cases. *Equine Veterinary Journal*, vol. 25 (2), ss. 147–151.

## Bilaga 1 - Protokoll för kvantitativ datainsamling

<b>Ponny nr:</b>
------------------

	Fritt (K)	Tak (T)
Tungan är vid första resningsförsöket:	Inne/Ute:	Inne/Ute:

### Händelser i tid

Aktivitet	Tid - fritt uppvak (K)	Tid - uppvak med tak (T)
Från placering i uppvakningsbox till extubering		
Från extubering till drar in tungan		
Från extubering till lyfter huvud första gången		
Från extubering till första försök att lägga sig i bröstläge		
Total tid i lateralt läge		
I bröstläge till första resningsförsök		
Total tid i bröstläge		
Från bröstläge till stående		
Från placering i uppvakningsbox till stående		
Från extubering till stående		
Från extubering till tak höjs		

### Händelser i antal

Aktivitet	Antal - fritt uppvak (K)	Antal - uppvak med tak (T)
Försök från lateralt läge till bröstläge		
Återvänder till lateralt läge från bröstläge		
Resningsförsök		
Ställer sig upp		
Fall		
Kollision med vägg		
”Entrapment”		
Kryper runt		
Kontakt med tak – ignorerar		
Kontakt med tak – reagerar		

### *Definitioner:*

”Placering i uppvakningsbox” → Travers bortkopplad från alla benrep

”Extubering” → Tidpunkt då endotrakealtuben tas bort

”Lyfter huvudet första gången” → Första gången huvudet inte längre har kontakt med golvet

”Total tid i lateralt läge” → Räknat från placering i uppvak

”Total tid i bröstläge” → Tiden liggandes i bröstläge, om förflyttning i bröstläge; räknas som krypning

”Stående” → Tidpunkt då stående med alla fyra hovarna i underlaget, inga fler fall, kollisioner med vägg eller gående på kotorna

”Från bröstläge till stående” → Tid från första gången i bröstläge till stående

”Återvänder till lateralt läge från bröstläge” → Ska ha legat i bröstläge i minst 5 sekunder och sedan återvänt till lateralt läge, om kortare tid; räknas som ”Försök från lateralt läge till bröstläge”

”Resningsförsök” → Försök till stående. Abdomen lämnar underlaget. Om viktbarande på alla fyra ben i mer än 5 sekunder; räknas som ”ställer sig upp”.

”Ställer sig upp” → Ställer sig upp och står kvar på alla fyra ben i mer än 5 sekunder.

”Fall” → Ska ha stått på alla fyra hovar/kotor i minst 5 sekunder och sedan fallit, räknas annars som ”Resningsförsök”. Om karpus/haser/abdomen rör underlaget räknas det som ett fall

”Kollision med vägg” → Kollision som uppstår vid fall eller resningsförsök

”Entrapment” → Fastnar mot vägg med ben/huvud i onaturlig position

”Kryper runt” → Förflyttning utan att abdomen lyfter från underlaget

”Kontakt med tak – ignorerar” → En/flera kroppsdelar vidrör det sänkta taket utan efterföljande reaktion (har kvar huvudet i taket)

”Kontakt med tak – reagerar” → En/flera kroppsdelar vidrör det sänkta taket med efterföljande reaktion (t.ex. sänker huvudet, tuggar)

## Bilaga 2 - Kvalitativt protokoll för bedömning av uppvakningskvalitet

Young & Taylor (1993)

---

Score 5	No ataxia, no struggling, stood up at first attempt as if fully conscious
Score 4	Slight ataxia and staggering, stood at first or second attempt, no serious instability
Score 3	Some staggering and ataxia, a few unsuccessful attempts to stand, ataxic immediately after standing up
Score 2	Excitement, paddling when recumbent, several attempts to stand, severe ataxia once standing, may fall, danger of self-inflicted injury
Score 1	Excitement when recumbent, persistent unsuccessful attempts to stand, severe ataxia and falls again once standing, aimless walking, high risk of self-inflicted injury
Score 0	Very violent ('wall of death'), self-inflicted injury, prolonged struggling or unable to stand 2 hours after the end of anaesthesia

## Bilaga 3 - Sammanställning av kvantitativ datainsamling

Händelser i tid (minuter)

PONNY	Från placering i uppvaknings-box till extubering	Från extubering till drar in tungan	Från extubering till lyfter huvud första gången	Från extubering till första försök att lägga sig i bröstläge	Total tid i lateralt läge	I bröstläge till första resningsförsök	Total tid i bröstläge	Från bröstläge till stående	Från placering i uppvaknings-box till stående	Från extubering till stående	Från extubering till tak höjs
P1 K	06.00	05.15	05.19	05.19	11.19	02.52	05.33	05.47	17.06	11.06	X
P1 T	01.50	05.55	06.15	06.15	08.05	X	03.52	04.00	12.05	10.15	11.08
P2 K	01.58	07.20	01.20	00.14	02.12	10.53	10.31	11.26	13.38	11.40	X
P2 T	01.45	22.22	12.02	12.02	13.47	X	16.26	16.26	30.13	28.28	28.26
P3 K	08.46	17.05	17.05	17.05	25.51	X	33.07	33.07	58.58	50.12	X
P3 T	01.23	40.42	15.18	23.36	24.59	X	31.31	31.31	56.30	55.07	29.45
P4 K	01.11	29.07	29.02	29.02	30.13	X	27.12	27.12	57.25	56.14	X
P4 T	03.33	10.30	09.51	09.51	13.24	X	07.28	07.28	20.52	17.19	17.36
P5 K	11.07	09.15	06.00	06.00	19.56	04.06	01.06	06.40	26.50	15.28	X
P5 T	04.14	06.15	08.04	08.04	13.49	X	14.40	14.42	28.29	24.15	24.37
P6 K	08.02	15.02	14.52	14.52	22.54	X	13.18	13.18	36.12	28.10	X
P6 T	05.20	13.54	06.51	06.51	12.11	X	10.34	10.34	22.45	17.25	17.42

Händelser i antal

PONNY	Försök från lateralt läge till bröstläge	Återvänder till lateralt läge från bröstläge	Resningsförsök	Ställer sig upp	Fall	Kollision med vägg	”Entrapment”	Kryper runt	Kontakt med tak – ignorerar	Kontakt med tak – reagerar
P1 K	0	0	4	1	0	0	0	1	X	X
P1 T	0	0	0	1	0	0	0	1	5	1
P2 K	0	0	3	1	0	0	0	1	X	X
P2 T	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0
P3 K	0	0	0	1	0	0	0	0	X	X
P3 T	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P4 K	0	0	0	1	0	0	0	0	X	X
P4 T	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
P5 K	5	0	1	2	1	0	0	5	X	X
P5 T	2	1	0	1	0	0	0	0	2	7
P6 K	0	0	0	1	0	0	0	0	X	X
P6 T	0	0	0	1	0	0	0	0	3	1

## Bilaga 4 - Sammanställning av kvalitativ datainsamling

<b>PONNY</b>	Poäng bedömt av djursjukskötarstudent 1	Poäng bedömt av djursjukskötarstudent 2	Poäng bedömt av legitimerad veterinär	Medelvärde för de tre bedömningarna
<b>P1 K</b>	2	2	2	2
<b>P1 T</b>	4	4	4	4
<b>P2 K</b>	2	3	2	2,3
<b>P2 T</b>	5	5	4	4,6
<b>P3 K</b>	4	5	4	4,3
<b>P3 T</b>	5	4	4	4,3
<b>P4 K</b>	5	5	4	4,6
<b>P4 T</b>	4	4	3	3,6
<b>P5 K</b>	1	2	2	1,6
<b>P5 T</b>	4	3	3	3,3
<b>P6 K</b>	4	4	4	4
<b>P6 T</b>	3	4	4	3,6

*K = Kontroll: uppvak fritt (utan nedsänkt justerbart tak)*

*T = Tak: uppvak med nedsänkt justerbart tak*